JUNTOS

ESTUDIOS INTERCULTURALES AMBIENTALES EN LA FRONTERA OCCIDENTAL

MANUAL PARA EL MAESTRO

Desarrollado por Trica Oshant Hawkins
Con la colaboración de Rocío Covarrubias

ENVIRONMENTAL EDUCATION EXCHANGE

SEC
SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA

Financiamiento otorgado por la Fundación Ford México

JUNTOS

ESTUDIOS INTERCULTURALES AMBIENTALES EN LA FRONTERA OCCIDENTAL

MANUAL PARA EL MAESTRO

Desarrollado por Trica Oshant Hawkins
Con la colaboración de Rocío Covarrubias

ENVIRONMENTAL
EDUCATION
EXCHANGE

738 N. 5th Avenue, Suite 100
Tucson, Arizona 85705
(520) 670-1442
(520) 670-1443 (fax)
http://www.eeexchange.org

Financiamiento otorgado por la Fundación Ford México

ÍNDICE

Introducción

Agradecimientos

Lista de Maestros Participantes

Lista de Organizaciones y Organismos Colaboradores

Cómo usar el Manual para el Maestro

Panorama General de las Actividades

Unidad 1 EL MEDIO AMBIENTE FRONTERIZO: NUESTRO HOGAR EN EL DESIERTO SONORENSE

1. Bienvenidos a "Juntos", ¿Qué es lo que sabemos sobre nuestro hogar desértico? .....

Actividad estudiantil: Formulario estudiantil sobre conocimiento ambiental: ¿Qué es lo que ya sabemos sobre nuestro hogar desértico? .....

2. ¿Dónde en el mundo?, Geografía natural y cultural del Desierto Sonorense .....

Antecedentes: ¿Dónde en el mundo se encuentra el Desierto Sonorense? .....

Acetato: La frontera en el Desierto Sonorense .....

Actividad estudiantil - mapa: La frontera en el Desierto Sonorense .....

Actividad estudiantil - crucigrama: Nombres y lugares del Desierto Sonorense .....

Actividad estudiantil - clave para el Maestro: Nombres y lugares del Desierto Sonorense .....

3. El ecosistema del Desierto Sonorense, Detectando y describiendo los factores bióticos y abióticos .....

Antecedentes: Un repaso de ecología y el ecosistema del Desierto Sonorense .....

Acetato: Repaso de términos ecológicos .....

Actividad estudiantil - hoja de trabajo: Repaso de términos ecológicos .....

Actividad estudiantil - hoja de datos: Factores bióticos y abióticos, Observaciones en el exterior .....

Actividad estudiantil - clave para el Maestro: Repaso de términos ecológicos .....

4. Factores abióticos en un medio ambiente desértico, Temperatura y evaporación del agua .....

Actividad estudiantil - hoja de datos: Factores abióticos en un medio ambiente desértico .....

Actividad estudiantil - reporte: Factores abióticos en un medio ambiente desértico - Temperatura .....

Actividad estudiantil - reporte: Factores abióticos en un medio ambiente desértico - Volumen .....

5. Factores bióticos del Desierto Sonorense, Algunas plantas y animales comunes compartiendo nuestro hogar en el desierto .....

Tarjetas de historia natural de plantas y animales del Desierto Sonorense

* Evaluación estudiantil .....

Unidad 2 EL EQUILIBRIO DINÁMICO: VIVIENDO EN EL DESIERTO SONORENSE

1. La ciencia de las conexiones, Interacciones ecológicas en el Desierto Sonorense .....

Antecedentes: Interacciones ecológicas en el Desierto Sonorense .....

Acetato: La ciencia de las conexiones: Interacciones Ecológicas .....

Tarjetas de interacción del Desierto Sonorense .....

Actividad estudiantil - hoja de trabajo: Perfiles de las interacciones del Desierto Sonorense

2. Al máximo, Crecimiento poblacional y potencial biótico .....

Antecedentes: Crecimiento poblacional y potencial biótico .....

Acetato: Curvas próximas, Crecimiento lineal y exponencial .....

Acetato: Curvas próximas, Crecimiento lineal y exponencial, Ejemplo No. 1
Acetato: Curvas próximas, Crecimiento lineal y exponencial, Ejemplo No. 2
Actividad estudiantil - gráfica: Curvas peligrosas, Gráficas del potencial biótico .....
3. Al máximo tiene sus límites, Crecimiento poblacional y capacidad de carga .....
Acetato: Regulación de la población - Factores limitantes y capacidad de carga .....
Actividad estudiantil: Estudios de poblaciones del Desierto Sonorense .....
4. Crecimiento poblacional humano, Un vistazo a nuestros propios números .....
Hoja de información estudiantil: Información sobre la población humana de sierte comunidades del Desierto Sonorense .....
Actividad estudiantil - gráfica: Graficando el crecimiento de la población humana regional .....
Actividad estudiantil - hoja de trabajo: Analizando el crecimiento de la población humana regional .....
* Evaluación estudiantil .....
Unidad 3 NUESTRO MEDIO AMBIENTE FRONTERIZO BAJO TENSIÓN
1. Cambiando la vista del paisaje .....
Acetato: Hoja de ejemplos .....
Juegos de imágenes del #1 al #7
Actividad estudiantil: Analizando el cambio ambiental .....
2. Midiendo y monitoreando el cambio ambiental .....
Estación del suelo: Procedimiento .....
Antecedentes: Características del suelo .....
Estación del suelo: Procedimiento (para fijarse en la estación) - Comparando la permeabilidad de las diferentes muestras del suelo .....
Actividad estudiantil - hoja de datos: Permeabilidad del suelo .....
Estación de biodiversidad: Procedimiento .....
Antecedentes: Biodiversidad .....
Estación de biodiversidad: Procedimiento (para fijarse en la estación) - Midiendo y monitoreando la biodiversidad .....
Actividad estudiantil - hoja de datos: Biodiversidad .....
Estación del aire: Procedimiento .....
Antecedentes: Monitoreando la calidad del aire que respiramos .....
Estación del aire: Cartel - Monitoreando la calidad del aire que respiramos .....
Estación del aire: Cartel 1 - Los contaminantes criterio: Orígenes y efectos .....
Estación del aire: Procedimiento (para fijarse en la estación) - Monitoreando la calidad del aire que respiramos .....
Actividad estudiantil - hoja de datos: Monitoreando la calidad del aire .....
Estación del aire: Escala de partículas .....
Estación del agua: Procedimiento - Analizando la calidad del agua .....
Antecedentes: Analizando la calidad del agua .....
Actividad estudiantil - hoja de datos: ¿Que hay en el agua? .....
3. Investigaciones de cuestiones ambientales .....
Casos de estudio sobre cuestiones ambientales fronterizas .....
Actividad estudiantil: Cuestionario de investigación de cuestiones .....

* Evaluación estudiantil .....
Unidad 4 RESTAURANDO EL EQUILIBRIO
1. Restaurando el equilibrio, Casos de estudio .....
Acetato: Restaurando el equilibrio, Estrategias para mejorar el medio ambiente .....
Actividad estudiantil: Restaurando el equilibrio, Estrategias locales y regionales .....
Restaruando el equilibrio, Casos de estudio #1 al #10 .....
2. Proyecto final .....
Guía Estudiantil de Recursos y Oportunidades Ambientales
Sección 1 - Guía estudiantil de recursos y oportunidades ambientales
Sección 2 - Guía estudiantil de carreras ambientales

INTRODUCCIÓN

¡Bienvenidos Maestros!

Bienvenidos a "*Juntos, Estudios Interculturales Ambientales en la Frontera Occidental*". El objetico de este programa es proporcionar a los maestros de la región lecciones y materiales de apoyo de ecología y ciencia ambiental relevantes. Las lecciones del programa presentan las bases de ecología, el uso de los recursos naturales y cuestiones ambientales. La singularidad del programa radica en que los ejemplos utilizados para enseñar estos conceptos estan basados en el ecosistema desértico de nuestra región. Las interacciones ecológicas se explican usando plantas y animales del Desierto Sonorense. Las dinámicas de las poblaciones se investigan usando información real de organismos del Desierto Sonorense. Las cuestiones ambientales que se presentan son cuestiones actuales, regionales. El programa también proporciona la oportunidad de comunicarse con científicos y otras personas en sus comunidades y en la región. Juntos ayuda a los estudiantes a experimentar la ciencia ambiental relevante.

El desarrollo del programa fue un proceso largo que se realizó con la participación de maestros, estudiantes, científicos, administradores, líderes comunitarios y una plétora de personas dedicadas a los recursos ambientales. Individuos de cada comunidad en ambos lados de la frontera entre México y EE.UU. y en la nación Tohono O'odham participaron en la revisión de materiales, sugerir el contenido, aprobación administrativa y otras contribuciones en recursos e información. El objetivo principal del proceso entero fue involucrar a una diversidad de individuos y organizaciones para garantizar un contenido relevante y acertado, un programa alineado y la sensibilidad cultural. El resultado es este programa que fija su atención en la ecología básica, Desierto Sonorense, cuestiones ambientales regionales y la resolución de problemas ambientales regionales.

Esta edición del programa se desarrolló para su uso en escuelas secundarias en la región fronteriza de México y E.E.U.U. entre las comunidades de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona, hasta San Luis Río Colorado, Sonora y Yuma, Arizona. Esta región incluye a las escuelas secundarias en la nación Tohono O'odham. En los EE.UU. (incluyendo a la nación Tohono O'odham) su uso va dirigido al 9no grado general, con materias de ciencia integradas o a los cursos de biología de 10mo grado. En México va dirigido específicamente para ampliar el material de ecología del tercer año de educación secundaria. Maestros de casi cada una de las 30 escuelas en la región participaron directamente en el desarrollo de este programa. Participaron en reuniones preliminares de evaluación de necesidades, respondieron a entrevistas y encuestas, revisaron materiales preliminares y actualmente prueban las actividades y proporcionan retroalimentación sobre los materiales.

Como su nombre lo implica, este es un programa que desarrollamos e implementamos *juntos*. Su participación es valiosa y vital. Es bienvenida y agradecida cualquier orientación, crítica, contribución y sugerencia. Por favor siéntase en la libertad de comunicarse con nosotros en cualquier momento. La intención es que este programa sea dinámico, abierto al crecimiento y al cambio. Siéntase en la libertad de comunicarse con nosotras. La educación de nuestros jóvenes es una gran responsabilidad, una que puede darnos satisfacción a todos. Verdaderamente estamos en esto juntos.

Gracias por su participación,

Trica Oshant Hawkins

Rocío Covarrubias

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo del programa *"Juntos, Estudios Interculturales Ambientales en la Frontera Occidental"* no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda de un número de organismos, organizaciones e individuos en toda la región. Los maestros asistieron a reuniones y respondieron a las encuestas; los científicos se tomaron el tiempo de recopilar y contribuir con información, fotos, mapas y otros recursos relevantes; los administradores se tomaron el tiempo de escuchar las presentaciones, revisar y dar el visto bueno al programa; y otras personas proporcionaron valiosas sugerencias, recursos y orientación. Este programa verdaderamente se ha logrado j*untos*.

Aunque hemos proporcionado una lista de los organismos y organizaciones colaboradoras y una de los maestros participantes, nos gustaría agradecer especialmente a las siguientes personas: Joe Joaquín, quien proporcionó orientación a través del proceso de aprobación en la nación Tohono O'odham; Mariana Lazcano, quien inició y ayudó a coordinar las reuniones administrativas y con los maestros en Sonora y quien también ayudó en la primera descripción del programa; Profr. Joaquín Enríquez, Subsecretario de Vinculación y Desarrollo Educativo de la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Sonora; Lic. Ernesto Talamante, Director General de Vinculación e Intercambios Educativos de la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Sonora; Gloria Montana y Kenneth Williams del Consejo Legislativo Tohono O'odham; Rosilda Manuel-López, Directora de Educación de la nación Tohono O'odham; Ken Cronin y su personal en la Oficina Ambiental Tohono O'odham; Peter Rui, Jefford Francisco y Scott Bailey del Departamento de Recursos Naturales Tohono O'odham; Gary Olson y Faith Soto del Departamento de Desechos Sólidos Tohono O'odham; Bill Cisco, Director de Indian Oasis; Sally Gall, bióloga de fauna silvestre del Refugio Nacional de Vida Silvestre Buenos Aires; Gina Pearson del Monumento Nacional Organ Pipe Cactus por proporcionarnos el mapa; Ray Turner por proporcionarnos valiosas fotografías históricas; Víctor Quiroga de la Reserva de la Biósfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar; Paul Crawford, de la Alianza Internacional del Desierto Sonorense; Danny López, de Acción Comunitaria Tohono O'odham; Greg Clark, por su contribución con fotografías de plantas y animales; Andy Small, Laura Key y David Meissner del EEExchange por su ayuda con el desarrollo de las actividades; Steve Cornelius y Nina Chambers, Sonoran Institute, por sus contribuciones con especies introducidas; Yajaira Gray, Museo del Desierto Arizona-Sonora, por la contribucón del caso de estudio sobre polinizadores migratorios; Nora Hurtado, San Luis Río Colorado; Federico Iglesias, San Luis Río Colorado; Karen Sondak, maestra de la secundaria de Rio Rico; Donna Sider, maestra de la secundaria de Baboquivari; David Ortiz, Reserva de la Biósfera del Alto Golfo; George Kourous, editor de BorderLines, Interhemispheric Resource Center; Gerardo Monroy, Oficina Regional del Departamento de Calidad Ambiental de Arizona; Profr. Roberto Salazar, Escuela Secundaria Estatal No. 22, San Luis Río Colorado y Profr. Francisco Pon, Escuela Secundaria Técnica 62, por su ayuda en la diseminación de los borradores y la coordinación con los talleres de capacitación.

;Esperamos no haber olvidado a alguien, de ser así, ofrecemos una disculpa y estamos francamente agradecidos. En realidad, estamos profundamente agradecidos con todos en la región, quienes han apoyado y continúan apoyando este proyecto (una larga e imposible lista de nombres). Gracias a todos.

También queremos agradecer al Comité de Consejo "Juntos". Ya que otras organizaciones en la región participan en programas similares a "Juntos", se formó un Comité de Consejo "Juntos" para garantizar la calidad y consistencia en el desarrollo de programas "Juntos". El comité de consejo consiste de individuos de la Alianza Internacional del Desierto Sonorense, el Centro de Estudios del Desierto y los Océanos (CEDO), Monumento Nacional Organ Pipe Cactus, la nación Tohono O'odham, el Museo del Desierto Arizona – Sonora, CREAS, la Reserva de la Biósfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y Environmental Education Exchange. Juntos, estos educadores ambientales trabajan para compartir los recursos y mantener la comunicación en un esfuerzo por crear programas acerca de la ecoregión del Desierto Sonorense relevantes, culturalmente sensibles y científicamente precisos.

Finalmente queremos agradecer a la Fundación Ford de México, la cual al suplir los fondos para *"Juntos, Estudios Interculturales Ambientales en la Frontera Occidental"*, ha demostrado su fe en este proyecto, compromiso con nuestras comunidades y dedicación a la singular región fronteriza del Desierto Sonorense.

LISTA DE MAESTROS PARTICIPANTES

NOGALES, ARIZONA

Escuela Secundaria de Nogales
- Neil Krug

RIO RICO, ARIZONA

Escuela Secundaria de Rio Rico
- Karen Sondak

SELLS, ARIZONA

Escuela Secundaria de Baboquivari
- Ken Preder (Donna Sider)

Escuela Secundaria Tohono O'odham
- Faith Parra (David Ray, Jesse Laurie)

AJO, ARIZONA

Escuela Secundaria de Ajo
- Daisy Farmer

YUMA, ARIZONA

Escuela Secundaria de Cibola
- Richard McClure
- Renee Young

Escuela Secundaria de Yuma
- Richard Robinson
- Roxanne Price

NOGALES, SONORA

Escuela Secundaria General "Plutarco Elías Calles"
- Refugio Jacquez Bejarano
- Arely Jiménez Munro
- Juan Manuel Molina

(Sergio Andrade, Agustín Cota)

Escuela Secundaria General "Luis Basurto Guzmán"
- Arturo Estrada
- José Carmen Pérez
- María Y. Luque

Escuela Secundaria General "No. 3 de Nogales"
- Ramón Encinas

(Norma Burrel)

Escuela Secundaria General para Trabajadores "Rodolfo Luján Sánchez"
- Oscar Langarica
- Jorge Luis Loya

Escuela Secundaria Técnica No. 3
- Rosa Lidia Guerrero
- Francisco Javier Higuera
- Armida Piña
- Carmen Julia Zavala

(Adrián Lara, María Delia López, Jorge F. Terrazas)

Escuela Secundaria Técnica No. 62
- Francisco Pon

Escuela Secundaria Estatal No. 38
- Santos Miranda

Escuela Secundaria Estatal No. 9
- Jesús A. Caumea

SONOYTA, SONORA

Escuela Secundaria General "Adolfo López Mateos"
- María H. Rembau

Escuela Secundaria Técnica No. 36
- Efrén Figueroa

SAN LUIS RIO COLORADO, SONORA

Escuela Secundaria General "Cap. Carlos G. Calles"
- Juana Santos
- Alejandro Valenzuela
- Alma Delia Payán
- Norma G. Payán

Escuela Secundaria General "Luis D. Colosio M."
- José Cárdenas C.
- Lorenzo Villalobos S.
- José Manuel Urías L.

Escuela Secundaria General No. 3
- Irma D. Valdez García
- Saúl García A.

Escuela Secundaria General para Trabajadores "Leyes de Reforma"
- Miguel Preciado Avila

Escuela Secundaria Técnica No. 4
- César Albino Barrueco
- José Ruben Machado

(Carmina Anaya, José M. Carranza, Dora E. González, José A. Mendivil, Jesús B. Sandoval)

Escuela Secundaria Técnica No. 12
- Dalia Estrada Obeso

(Roberto Valles Morán)

Escuela Secundaria Técnica No. 42
- Sergio Rafael Saldaña

(Alberto J. Bracamonte, Fernando Figueroa D.)

Escuela Secundaria Técnica No. 69
- Ramón Reynoso Chávez

Escuela Secundaria Estatal No. 14
- J. Roberto Neblina L.

Escuela Secundaria Estatal No. 22
- Juan Santos Armenta

Escuela Secundaria Estatal No. 30
- José Ramírez Noriega

LISTA DE ORGANIZACIONES Y ORGANISMOS COLABORADORES

ACCIÓN COMUNITARIA TOHONO O'ODHAM
Tristan Reader o Danny López
P.O. Box 1790
Sells, Arizona 85634

ALIANZA INTERNACIONAL DEL DESIERTO SONORENSE
Paul Crawford o Reggie Cantú
201 Esperanza, P.O. Box 678
Ajo, Arizona
Tel. (520) 387-6738 o (520) 387-6823

ASOCIACIÓN DE USUARIOS Y BIENESTAR FAMILIAR
José Cruz Cervantes
Callejón Zaragoza #1703, entre 17 y 18
San Luis Río Colorado, Sonora
México

AMIGOS DE PRONATURA
Carlos Nagel
240 E. Limberlost
Tucson, Arizona 85705

AMIGOS DEL RÍO SANTA CRUZ
Roy Simpson, Presidente
P.O. Box 4275
Tubac, Arizona 85646
Tel. (520) 398-9093

CENTRO INTERCULTURAL PARA EL ESTUDIO DE LOS DESIERTOS Y OCÉANOS A. C. (CEDO)
Kenia Castaneda o Peggy Turk Boyer
Apartado Postal #53
Puerto Peñasco, Sonora 53550
México
Tel. (6) 382-01-13

CIUDAD DE NOGALES
777 N. Grand Avenue
Nogales, Arizona 85621

COMITÉ DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMISIÓN DEL RIO COLORADO
Virginia Reyes, Arquitecta
San Luis Río Colorado, Sonora
México

DEPARTMENTO DE PARQUES Y RECREACION DE LA CIUDAD DE YUMA
Roger Blakeley
1793 1st Avenue
Yuma, Arizona 85364
Tel. (520) 343-8680

DEPARTAMENTO DE RECURSOS DEL AGUA DE ARIZONA, ÁREA DE MANEJO ACTIVO SANTA CRUZ
Terry W. Sprouse, Coordinador
857 West Bell Rd. suite 3
Nogales, Arizona 85621
Tel. (520) 761-1814

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES TOHONO O'ODHAM
Peter Ruiz, Director
P.O. Box 837
Sells, Arizona 85634

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES TOHONO O'ODHAM, PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS
Gary J. Olson o Faith Soto
P.O. Box 370
Sells, Arizona 85634
Tel. (520) 383-4765

DISTRITO PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO Y AGUA, SERVICIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
Gilbert TwoTwo
P.O. Box 577
Sells, Arizona 85634
Tel. (520) 383-2851

EDUCACIÓN PARA LA VIDA
Michelle Grijalva o Liliana Medina
16 de Septiembre y Calle 8 #801
Colonia Centro
San Luis Río Colorado, Sonora
Tel. (6) 534-94-12 o 534-09-39

FUNDACIÓN MANOS A TRAVÉS DE LA FRONTERA
Sarah Gossage o Judy Freeman
510 W. Warner Rd.
Tempe, Arizona 85284
Tel. (602) 705 – 4047

JUNTOS UNIDOS / UNITED TOGETHER
Patricia B. Molina
P.O. Box 310
Nogales Arizona 85628-0310
Tel. (520) 761-4412

MONUMENTO NACIONAL ORGAN PIPE CACTUS
Rt. 1, Box 100
Ajo, Arizona 85321
Tel. (520) 387-7661

MUSEO DEL DESIERTO ARIZONA-SONORA
Nancy Laney o Kim Buck
2021 N. Kinney Road
Tucson, Arizona 85743-8918
http://www.desertmuseum.org

AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL TOHONO O'ODHAM
Ken Cronin
P.O. Box 837
Sells, Arizona 85634

OFICINA DE CUESTIONES CULTURALES DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES TOHONO O'ODHAM
Joe Joaquin
P.O. Box 837
Sells, Arizona 85634
Tel. (520) 383-4759

PATRONATO PARQUE ECOLÓGICO RÍO COLORADO A. C.
Jesús Mercado o Federico Iglesias
Callejón Madero y 32 #3201
San Luis Río Colorado, Sonora
México
Tel. (6) 534-94-25

POTENCIAL HUMANO A. C.
Liliana Medina Reyna, Asesora
Nogales, Sonora

PUENTES DE AMISTAD / BRIDGES IN FRIENSHIP
Emma Torres, Coordinadora de Proyectos
143 N. State Ave., P.O. Box 646
Somerton, Arizona 85350
Tel. (520) 627-4280

REFUGIO NACIONAL DE FAUNA SILVESTRE BUENOS AIRES
Bonnie Swarbrick
P.O. Box 109
Sasabe, Arizona 85633
Tel. (520) 823-4251

REFUGIO NACIONAL DE FAUNA SILVESTRE CABEZA PRIETA
Vergial L. Harp
1611 North Second Avenue
Ajo, Arizona 85321
Tel. (520) 387-6483

REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE CIBOLA
Brenda Andrews
Route 2 Box 138
Cibola, Arizona 85328
Tel. (520) 857-3253

REFUGIO NACIONAL DE FAUNA SILVESTRE IMPERIAL
Renee Robichaud
P.O. Box 72217
Yuma, Arizona 85365
Tel. (520) 783-7861

REFUGIO NACIONAL DE FAUNA SILVESTRE KOFA
Ray Varney
356 W. First Street
Yuma, Arizona 85364
Tel. (520) 783-7861

RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RIO COLORADO
María Jesús Martínez, Bióloga
Apartado Postal 462
San Luis Río Colorado, Sonora 23400
México
Tel. (6) 536-37-57

RESERVA DE LA BIOSFERA EL PINACATE Y GRAN DESIERTO DE ALTAR
Víctor Quiroga
Apartado Postal 125
Puerto Peñasco, Sonora
México
Tel. (6) 384-90-07

SONORAN INSTITUTE
Steve Cornelius o Joaquin Murrieta
7290 E. Broadway, Suite M
Tucson, Arizona 85710
Tel. (520) 290-0828

TECNOLOGÍAS TERRA CYCLE
Jo Jean Elenes
1371 E. Frontage Rd.
Rio Rico, Arizona 85648
Tel. (520) 604-2089

CÓMO USAR EL PROGRAMA EN SU SALÓN DE CLASES

Información General

"Juntos" se desarrolló para ser "fácil de usar" con planes de lecciones, antecedentes, actividades estudiantiles y otros materiales. El programa está dividido en cuatro unidades, cada una contiene varios planes de lecciones con un tema unificador. Mientras que las unidades y los planes de las lecciones van seriados, algunos de ellos pueden utilizarse independientemente para ampliar otras lecciones. Sugerimos y esperamos que las utilice en el orden en que se proporcionan pero no queremos limitar su uso haciendo del orden una necesidad. Estamos ansiosos de saber cómo utiliza las lecciones y abiertos a sugerencias para hacerlas más adecuadas a sus necesidades.

Formato de las Lecciones

Cada lección incluye la siguiente información:

- Panorama General: proporciona un repaso general de la actividad.
- Objetivos de Aprendizaje: indica los objetivos específicos, lo que el estudiante aprenderá en esta lección.
- Tiempo Necesario: indica el tiempo en que puede llevase a cabo la lección.
- Material: incluye los antecedentes, lecturas, actividades y demás materiales necesarios para la lección.
- Preparación para el Maestro: describe las acciones para preparares y preparar a sus estudiantes para la lección.
- Estrategia de Enseñanza: propone un procedimiento paso a paso para enseñar la lección y llevar a cabo cualquier actividad asociada. Cada elemento bajo esta clasificación tiene un resumen abreviado del procedimiento para consulta rápida.
- Extensión: orece sugerencias para continuar la enseñanza sobre un tema específico.

Nota especial sobre "Material" y la realidad de los recursos existentes para el salón de clases

Sabemos que no todos los grupos cuentan con los recursos necesarios para llevar a cabo las lecciones como se sugiere en el programa. Tomando lo anterior en cuenta, ofrecemos las siguientes alternativas para enseñar las lecciones con recursos específicos limitados.

Proyector de acetatos. Muchas de las lecciones incluyen "Acetatos originales". Comprendemos que no todos los grupos tienen acceso a un proyector de acetatos. Sugerimos que en tales casos, se copie el material del acetato original (incluyendo tablas, líneas en blanco y gráficas) en el pizarrón. Aún podrá utilizarse la misma estrategia de enseñanza, sólo que "llenando los espacios en blanco" en el pizarrón.

Copiadora. Proporcionamos un ejemplar del Cuaderno de Trabajo Estudiantil el cual es una compilación de todas las lecturas y hojas de actividades del programa. La Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Sonora proporcionará los ejemplares necesarios del Cuaderno de Trabajo Estudiantil para sus estudiantes. Las páginas de "Actividades estudiantiles" son un elemento importante en las lecciones. Si no cuenta con el Cuaderno de Trabajo, los alumnos pueden elaborar sus propias páginas copiándolas a mano. Sugerimos que copie la página original en el pizarrón o en papel rotafolio para que sus estudiantes la copien.

Transmitiendo la Información a los Estudiantes

El programa utiliza varias estrategias para ayudarle a transmitir la información a sus estudiantes. El siguiente es un resumen de esas estrategias:

- Presentación del material a través de la lección. Esto depende de que usted esté familiarizado con el material. Proponemos esta estrategia en forma mínima. Se proporcionan páginas de antecedentes para familiarizarlo con el material.
- El uso de acetatos con repaso del material por el grupo *(o para los grupos sin proyector de acetatos, se copia la información en el pizarrón para que el grupo la repase)*. Esta estrategia le permite repasar el material verbalmente mientras observa la información en el acetato (o pizarrón) y "llenar los espacios en blanco" con las palabras

clave del vocabulario. Esto también le da la oportunidad a sus estudiantes de copiar la información en sus cuadernos mientras lo siguen en el repaso de la información.

- Investigación estudiantil. Esta es una estrategia que, con esfuerzo, hemos integrado a las lecciones. Involucra el repaso del material por los estudiantes, llevando a cabo investigaciones, reuniendo, graficando y analizando la información. Hemos incluido hojas de trabajo que permiten el trabajo estudiantil independiente y en equipo.
- La presentación al resto de los estudiantes. Hemos empleado esta estrategia en varias de las lecciones para maximizar las oportunidades de aprendizaje del grupo entero y para fomentar las habilidades estudiantiles de presentación de información científica. Esta estrategia le permite a los estudiantes obtener conocimiento sobre un tema en particular mientras revisan la información y preparan una presentación para el grupo. También les da la oportunidad de estar expuestos a información de temas similares a través de las presentaciones de sus compañeros.

Cuaderno de trabajo estudiantil

Junto con este manual se proporciona un Cuaderno de Trabajo Estudiantil, el cual incluye todas las hojas de actividades y antecedentes para cada lección. El cuaderno proporciona la oportunidad para complilar y organizar las actividades estudiantiles También puede usarse para evaluar el desempeño en este programa.

Evaluación estudiantil

Le proporcionamos un formulario de evaluación estudiantil para cada unidad. Así mismo, esperamos que utilice la actividad estudiantil *Formulario estudiantil sobre el conocimiento ambiental, ¿Qué es lo que sabemos sobre nuestro hogar desértico?* (Lección 1, Unidad 1) como una prueba preliminar y prueba final del conocimiento adquirido a través del programa. Como se mencionó anteriormente, las “Carpetas JUNTOS” también pueden utilizarse como evaluación alternativa del desempeño estudiantil en este programa.

PANORAMA GENERAL DE LAS ACTIVIDADES

Unidad 1
EL MEDIO AMBIENTE FRONTERIZO: NUESTRO HOGAR EN EL DESIERTO SONORENSE

Lección No. 1 *Bienvenidos a "Juntos", ¿qué es lo que sabemos sobre nuestro hogar desértico?*
Esta es la actividad de introducción al programa "Juntos". Después de una introducción general al programa y sus características singulares, los estudiantes llenarán una encuesta sobre conocimiento ambiental para dar a conocer lo que saben de su medio ambiente local. Los estudiantes se entrevistarán unos a otros utilizando la forma que se proporciona, posteriormente repasarán sus respuestas en grupo. Al terminar esta actividad, usted y sus alumnos comprenderán mejor su propio conocimiento ambiental sobre el área en la que viven. El objetivo de esta actividad es generar interés en el programa y dar a los estudiantes una idea de lo que constituye la información ambiental, conocimiento vital en esta región desértica. Esta actividad también puede usarse como valuación previa para evaluar el conocimiento obtenido a través del programa.

Lección No. 2 *¿Dónde en el mundo?, Geografía natural y cultural del Desierto Sonorense*
Esta actividad le proporciona a los estudiantes la oportunidad de obtener información sobre las características geográficas importantes de la región fronteriza del Desierto Sonorense. Usando las claves del crucigrama (que incluye índice de referencia como apoyo en la ubicación), los estudiantes ubicarán e identificarán las características naturales, culturales y políticas en un mapa de la región del Desierto Sonorense. Los estuidantes también realizarán un ejercicio que demostrará el tipo de información que un mapa puede proporcionar.

Lección No. 3 *El ecosistema del Desierto Sonorense, Detectando y describiendo los factores bióticos y abióticos*
Esta lección proporciona un repaso de los términos ecológicos básicos y se enfoca en los componentes primarios de los ecosistemas: los factores bióticos y abióticos. La lección incluye una salida al exterior que sirve para exponer al grupo al medio ambiente de manera ordenada y agudizar las habilidades de observación de los estudiantes. Esta lección comienza con un repaso de términos ecológicos, después del cual el grupo sale al exterior y lleva a cabo observaciones de los factores bióticos y abióticos en su medio ambiente inmediato. Las observaciones se registran en una hoja de datos que se proporciona. Los estudiantes también describirán cómo los factores abióticos observados afectan a los factores bióticos.

Lección No. 4 *Factores abióticos en un medio ambiente desértico, Temperatura y evaporación del agua*
En esta actividad, usted y sus estudiantes investigarán los aspectos de la luz solar, un factor abiótico de gran influencia en nuestro medio ambiente desértico. Usando el método científico, los estudiantes llevarán a cabo un experimento para determinar el efecto del sol y sombra en la temperatura y volumen de agua en un recipiente. Se fijarán dos áreas de estudio, una a la luz directa del sol y otra a la sombra. Se colocarán recipientes graduados con agua en ambas estaciones. Se colocará un termómetro en cada recipiente. Se medirá y registrará la temperatura y volumen de agua en los recipientes a intervalos durante el día. Los estudiantes harán predicciones, reunirán, graficarán y analizarán la información y articularán sus resultados. El objetivo de este experimento es demostrar la dinámica de un factor abiótico de gran importancia en nuestra región del desierto. Las actividades de extensión incluyen el cálculo de evaporación en canales de agua locales y una discusión acerca del almacenamiento y transporte del agua en el desierto.

Lección No. 5 *Factores bióticos del Desierto Sonorense, Algunas plantas y animales comunes compartiendo nuestro hogar en el desierto*
Esta lección ofrece una variedad de opciones para estudiar la historia natural de algunas plantas y animales comunes del Desierto Sonorense. Se proporciona un juego de tarjetas ilustradas que describen la historia natural de una selección de plantas y animales de la región. Según las necesidades del grupo, puede seleccionar de una variedad de ideas de actividades usando las tarjetas en la instrucción del grupo. El objetivo de esta lección es darle a usted y sus estudiantes la oportunidad de aprender más sobre nuestras plantas y animales vecinos del desierto. También es una oportunidad de adaptar los materiales a las necesidades de su grupo.

Unidad 2
EL EQUILIBRIO DINÁMICO: VIVIENDO EN EL DESIERTO SONORENSE

Lección No. 1 *La ciencia de las conexiones, Interacciones ecológicas en el Desierto Sonorense*
Las interacciones ecológicas entre los organismos contribuyen al equilibrio dinámico de los ecosistemas. En esta actividad, se expone a los estudiantes a una variedad de interacciones ecológicas que ocurren entre los organismos, específicamente a organismos del Desierto Sonorense. La lección comienza con varios ejemplos "prácticos" que le permiten a los estudiantes observar casos verdaderos de interacciones ecológicas (tales como simbiosis, depredación y competencia) usando ejemplos como agalla de insecto, muérdago del desierto, hojas mordidas u otra variedad de ejemplos (sugeridos en la actividad). Después de un repaso y discusión de los tipos básicos de interacciones ecológicas entre los organismos, los estudiantes recibirán "Tarjetas de interacciones del Desierto Sonorense" en las que se describen diferentes interacciones ecológicas que verdaderamente ocurren entre los organismos del Desierto Sonorense. Los estudiantes trabajarán en pareja para estudiar las tarjetas y llenar una hoja de trabajo sobre los organismos y sus interacciones. Los estudiantes compartirán sus conclusiones con el resto del grupo. Estudiando verdaderas interacciones entre los organismos del Desierto Sonorense, los estudiantes se familiarizarán mejor con las interacciones y los organismos asociados.

Lección No. 2 *Al máximo, Crecimiento poblacional y potencial biótico*
En el ejercicio anterior los estudiantes se enfocaron en las interacciones ecológicas entre los organismos del Desierto Sonorense. Las interacciones entre los organismos son sólo uno de los factores que contribuyen al equilibrio dinámico de un ecosistema. El crecimiento de las poblaciones de plantas y animales tiene un efecto enorme en los ecosistemas. Esta lección abarca lo básico de crecimiento poblacional y da a los estudiantes la oportunidad de considerar lo que las poblaciones podrían hacer si no hubiera límites a su crecimiento. La lección comienza con una breve explicación sobre la diferencia entre el crecimiento lineal y exponencial. Juntos, el grupo calculará el potencial biótico de una selección de plantas y animales del Desierto Sonorense. Se proporcionará información verdadera de historia natural sobre los índices de natalidad de varios animales para que los estudiantes la utilicen en sus cálculos. Los estudiantes también graficarán la información para visualizar la curva en forma de "J" que muestra el crecimiento exponencial. Después, grupos pequeños de estudiantes trabajarán para calcular el potencial de población de varias generaciones de un mismo organismo (las sugerencias incluyen una mazorca, una vaina de mesquite, una vaina de frijol, una semilla de pasto, etc.). Al calcular varias generaciones, los estudiantes graficarán la información. Esta lección abarca sólo el potencial biótico de los organismos, cómo pueden "explotar" las poblaciones sin límites a su crecimiento. La actividad ilustra claramente que sin límites al crecimiento, las poblaciones pueden continuar creciendo y trastornar rápidamente el equilibrio de cualquier ecosistema.

Lección No. 3 *Al máximo tiene sus límites, Crecimiento poblacional y capacidad de carga*
Una vez que los estudiantes comprendan el concepto de potencial biótico, comenzarán a darse cuenta que la mayoría de las poblaciones no continúa creciendo sin disminuir. Esta actividad explora lo que le ocurre a las poblaciones para evitar que "exploten" e invadan la tierra (o un ecosistema dado). La lección comienza con un ejercicio que literalmente amontona más y más estudiantes en un espacio pequeño (designado dentro del salón de clase). Los estudiantes rápidamente se dan cuenta que el espacio es obviamente muy pequeño para que todo el grupo lo ocupe. Utilizando el pequeño espacio como analogía hacia el planeta (o un lugar dado en el planeta como lo es el Desierto Sonorense), los estudiantes considerarán lo que le ocurre a los organismos que viven en una situación similar. El grupo repasará y discutirá los factores que limitan a las poblaciones, tales como la competencia, depredación, parasitismo y enfermedades. El concepto de capacidad de carga se introducirá y mostrará gráficamente con una curva en forma de "S" de modo que los estudiantes visualicen cómo los factores limitantes afectan el crecimiento exponencial. Después graficarán el crecimiento poblacional de un animal del Desierto Sonorense. La discusión del grupo también se enfocará en las formas en que las diferentes interacciones ecológicas(estudiadas en la lección anterior) afectan el crecimiento de la población.

Lección No. 4 *Crecimiento poblacional humano, Un vistazo a nuestros propios números*
Mientras que las actividades anteriores trataban del crecimiento poblacional de varias plantas y animales, esta actividad se enfoca en el crecimiento de las poblaciones humanas en nuestra región fronteriza del Desierto Sonorense. Se proporciona verdadera información sobre las poblaciones humanas en varias comunidades de la región para que los

estudiantes la grafiquen, analicen y comparen. Primero, los estudiantes trabajarán en equipos para graficar la información de la comunidad que se les haya asignado. Cada equipo presentará sus conclusiones para que el resto del grupo las utilice para llenar la hoja de trabajo sobre el crecimiento poblacional en la región. Durante la discusión final la clase analizará cuestiones como la variación en el rango de crecimiento entre las diferentes comunidades, cómo afecta el crecimiento al medio ambiente y la calidad de vida así como la capacidad de carga humana en la tierra.

Unidad 3
NUESTRO MEDIO AMBIENTE FRONTERIZO BAJO TENSIÓN

Lección No. 1 *Cambiando la vista del paisaje*
En la unidad anterior los estudiantes observaron el crecimiento de poblaciones de plantas, animales y seres humanos en la región. Esta actividad motiva a los estudiantes a considerar los efectos que el cambio en la población a través del tiempo produce en el paisaje (y el medio ambiente entero). Los estudiantes revisarán mapas, fotografías aéreas, del paisaje y otras imágenes gráficas que se les proporcionan para observar los cambios en el paisaje a través del tiempo. Se utilizan varias fuentes, cada una con fecha y referencia de “antes” y “después”. A cada equipo de estudiantes se le asignará un par de imágenes que analizarán entre ellos y posteriormente compartirán con el resto del grupo. Después de haber presentado todas las imágenes, estas se exhibirán en estaciones designadas para ello. El grupo irá visitando las estaciones mientras llenan la hoja de trabajo sobre los cambios que se muestran en las imágenes. La extensión de esta actividad estimula a los estudiantes a investigar la existencia de viejas fotografías familiares en el área y de regresar a esos sitios para tomar una fotografía y comparar. Los estudiantes también pueden elegir fijar estaciones fotográficas para documentar el cambio en su propia comunidad.

Lección No. 2 *Midiendo el cambio*
Mientras que la actividad anterior contemplaba las formas de documentar visualmente los cambios en el paisaje, esta lección proporciona un panorama general de otras estrategias utilizadas por los científicos para medir y monitorear los cambios ambientales. Los alumnos se rotarán por las diferentes estaciones para llevar a cabo investigaciones del aire, agua, tierra y diversidad biológica. Cada estación será montada con los materiales, herramientas e instrucciones para reunir la información de un recurso específico. En la estación de aire, los estudiantes aprenderán los diferentes contaminantes que se encuentran en el aire. Pueden elaborar y montar dispositivos para monitorear las partículas en el aire alderredor de la escuela (y de la comunidad). En la estación de agua, los estudiantes aprenderán y examinarán la calidad de agua de varias muestras que se traigan a la clase de diferentes fuentes. En la estación de tierra, los estudiantes investigarán la calidad de muestras del suelo de diferentes áreas en su comunidad. En la estación de diversidad biológica (ubicada afuera), los estudiantes medirán la diversidad y densidad de especies de plantas en sitios de estudio designados. Esta actividad expone a los estudiantes a una variedad de técnicas de medición y monitoreo. Dada la amplitud de las investigaciones, se espera que la actividad dure más que un sólo período de clase y que quizás conduzca al grupo a proyectos de monitoreo a largo plazo.

Lección No. 3 *Investigaciones de las cuestiones ambientales*
Esta lección le proporciona a los estudiantes la oportunidad de obtener información valiosa sobre una variedad de cuestiones ambientales regionales. Se le proporciona al grupo un juego de paquetes informativos, los cuales cada uno documenta una cuestión ambiental específica reconocida como preocupante en nuestra región del Desierto Sonorense. Trabajando en equipo, los estudiantes seleccionarán e investigarán una cuestión, usando las lecturas de antecedentes, mapas, fotografías, estadísticas y demás materiales que se les proporcionan. También se les indicará a los estudiantes, consultar la “Guía Estudiantil de Oportunidades y Recursos Ambientales” para contactar a las organizaciones y científicos que trabajan en estas cuestiones a fin de obtener información adicional. Cada estudiante llenará un “Formulario de Investigación de las Cuestiones” sobre su caso ambiental. Las actividades de extensión incluyen la oportunidad de invitar a un orador que de una presentación sobre una cuestión ambiental específica.

Unidad 4
RESTAURANDO EL EQUILIBRIO

Lección No. 1 *Restaurando el equilibrio, Casos de estudio sobre cuestiones ambientales fronterizas*
Para esta lección, se le proporciona al grupo un juego de casos de estudio compuesto de estrategias actuales que los seres humanos han utilizado para mejorar el medio ambiente en nuestra región. Los casos de estudio comprenden ejemplos específicos de especies de restauración y reintroducción, administración del campo integral, el establecimiento de reservas de la biósfera y otras áreas protegidas, proyectos de conservación del agua, acción comunitaria y otros proyectos ambientales que se han llevado a cabo por la gente en esta región. Los equipos de estudiantes revisarán el caso de estudio que se les asigne y presentarán sus conclusiones al resto del grupo. Cada estudiante llenará la hoja de trabajo, la cual repasa un nuevo vocabulario e incluye preguntas de todos los casos de estudio.

Lección No. 2 *Proyecto final*
Esta es la actividad final del programa. Tiene el objetivo de fomentar la participación continua en estudios y proyectos ambientales y la comunicación continua con la comunidad. Basándose en todo lo que han aprendido, los contactos que han realizado y los intereses que han desarrollado durante el curso de este programa, los estudiantes seleccionarán y continuarán con un proyecto ambiental. Los estudiantes pueden escoger trabajar en equipo en proyectos distintos o como grupo en un sólo proyecto. Para facilitar este esfuerzo, esta lección incluye sugerencias de proyectos, estrategias y la consulta de la Guía Estudiantil de Oportunidades y Recursos Ambientales. El objetivo principal de esta actividad es que los estudiantes se involucren en la investigación, proyectos y otros esfuerzos ambientales en su propia escuela, comunidad y región.